

УДК 551.51

МНОГОЛЕТНИЕ КОЛЕБАНИЯ ДАТ НАЧАЛА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ СЕЗОНОВ ВНЕТРОПИЧЕСКИХ ШИРОТ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

© 2011 г. Н.К. Кононова, Л.В. Хмелевская¹

Учреждение Российской академии наук Институт географии РАН

Поступила в редакцию

Проведено исследование связи средних и экстремальных дат начала, а также средней и экстремальной продолжительности циркуляционных сезонов внетропических широт Северного полушария с периодами повышения и понижения средней приземной температуры воздуха на полушарии. Для этого проанализированы изменения дат начала и продолжительности циркуляционных сезонов Северного полушария в типизации Б.Л. Дзердзеевского в течение 1899–2008 гг. Показаны различия сезонных характеристик по циркуляционным эпохам и их современные тенденции. Выявлены особенности смены циркуляционных сезонов в период потепления 1930-х годов XX в. и современного потепления.

Введение. В типизации циркуляции атмосферы северного полушария, разработанной под руководством Б.Л. Дзердзеевского [5], понятие о циркуляционных сезонах было введено с самого начала. Уже в этой работе было показано, что календарные сезоны не отражают смены характера циркуляции атмосферы на полушарии. На самом деле такие изменения происходят чаще. В Гидрометцентре в практике прогнозов погоды используются синоптические сезоны, границы которых определяются отдельно для разных крупных регионов (синоптических районов). В работе 1946 г. сезоны для всего полушария также названы синоптическими, что не совсем верно, так как смена этих сезонов означала смену характера циркуляционных процессов не над отдельным синоптическим районом, а на всем полушарии. Впоследствии они стали называться циркуляционными. Выделено шесть циркуляционных сезонов: предвесенье, весна, лето, осень, предзимье, зима.

Тогда же был определен набор элементарных циркуляционных механизмов (сокращенно ЭЦМ), характерных для основных сезонов (зимы и лета) и двух пар переходных: весны и осени, смежных с летом, и предвесенья и предзимья, соседствующих с зимой. Позднее для уточнения такого набо-

ра рассчитывалась средняя дата наибольшей повторяемости каждого ЭЦМ в году [12]. В 1957 г. Б.Л. Дзердзеевским [3] были представлены типичные схемы атмосферной циркуляции, свойственные каждому из шести циркуляционных сезонов, и проанализированы изменения дат начала сезонов от года к году за период 1899–1953 гг.

Б.Л. Дзердзеевский неоднократно утверждал, что все климатические характеристики должны быть изучены по циркуляционным эпохам с тем, чтобы при переходе к новой циркуляционной эпохе и определении ее характера можно было сказать, каких изменений климата следует ожидать. Это касается и циркуляционных сезонов. А.С. Чаплыгина [14] исследовала изменение средних дат начала, продолжительности и структуры циркуляционных сезонов от первой циркуляционной эпохи ко второй. Оказалось, что лето в зональной эпохе начиналось раньше, а зима – позже, при этом перестройка циркуляции на зимние схемы происходила быстрее. Суммарная продолжительность меридиональной циркуляции в процентах от продолжительности сезона особенно сильно сократилась в предвесенье (на 10%), в результате максимум меридиональности (67% продолжительности сезона) сместился на весну. Затем [7, 13] анализ многолетних изменений границ, продолжительности сезонов и их климатических особенностей по циркуляционным эпохам был продолжен до 1985 г. В [7] на примере

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-05-00475).

Таблица 2. Даты начала циркуляционных сезонов

Даты	Периоды							
	1899–2008	Циркуляционные эпохи						
		I (1899–1915)	II (1916–1956)	III (1957–2008)				
				В целом	1957–1969	1970–1980	1981–1997	1998–2008
Предвесенье								
Средняя	10.03	11.03	12.03	08.03	08.03	05.03	11.03	07.03
Отклонение*	–	1	2	–2	–2	–5	1	–3
Ранняя	05.02	05.02	12.02	11.02	25.02	11.02	24.02	24.02
Отклонение*	–33	–33	–26	–27	–13	–27	–14	–14
Год	1902	1902	1951	1972	1958, 1967	1972	1981	1998
Поздняя	08.04	01.04	08.04	03.04	03.04	12.03	01.04	21.03
Отклонение*	29	22	29	24	24	2	22	11
Год	1922	1911	1922	1965	1965	1971	1994	2002
Весна								
Средняя	9.04	10.04	11.04	06.04	06.04	10.04	06.04	03.04
Отклонение*	–	1	2	–3	–3	1	–3	–6
Ранняя	12.03	27.03	12.03	16.03	16.03	27.03	21.03	24.03
Отклонение*	–23	–13	–23	–19	–19	–13	–19	–16
Год	1951	1906	1951	1967	1967	1974	1985	1999, 2005
Поздняя	01.05	01.05	01.05	27.04	22.04	26.04	27.04	21.04
Отклонение*	22	22	22	18	13	17	18	12
Год	1914	1914	1922	1997	1960	1980	1997	2004
Лето								
Средняя	24.05	28.05	25.05	21.05	24.05	26.05	19.05	18.05
Отклонение*	–	4	1	–3	0	2	–5	–6
Ранняя	23.04	01.05	29.04	23.04	04.05	15.05	23.04	28.04
Отклонение*	–31	–23	–25	–31	–20	–9	–31	–26
Год	1992	1906	1940	1992	1967	1973	1992	1998
Поздняя	25.06	20.06	25.06	11.06	09.06	11.06	06.06	03.06
Отклонение*	32	27	32	18	16	18	13	10
Год	1926	1908	1926	1977	1961, 1962	1977	1995	1999
Осень								
Средняя	01.09	27.08	02.09	01.09	18.08	08.09	09.09	30.08
Отклонение*	–	–5	2	0	–14	7	8	–2
Ранняя	01.08	01.08	01.08	02.08	02.08	20.08	22.08	08.08
Отклонение*	–31	–31	–31	–30	–30	–12	–10	–24
Год	1902, 1943	1902	1943	1966	1966	1974	1997	2002
Поздняя	14.10	24.09	04.10	14.10	04.09	08.10	14.10	18.09
Отклонение*	43	23	33	43	3	37	43	47
Год	1985	1910	1947	1985	1962	1971	1985	2004
Предзимье								
Средняя	09.10	07.10	08.10	11.10	01.10	19.10	18.10	03.10
Отклонение*	–	–2	–1	2	–8	10	9	–6
Ранняя	14.09	23.09	22.09	14.09	14.09	03.10	20.09	16.09
Отклонение*	–25	–16	–17	–25	–25	–6	–19	–23
Год	1963	1907, 1914	1920, 1921	1963	1963	1978	1997	2001
Поздняя	13.11	21.10	05.11	13.11	18.10	03.11	13.11	22.10
Отклонение*	35	12	27	35	9	25	35	13
Год	1982	1910	1927	1982	1966	1979	1982	1998

Таблица 2. (окончание)

Даты	Периоды							
	1899–2008	Циркуляционные эпохи						
		I (1899–1915)	II (1916–1956)	III (1957–2008)				
			В целом	1957–1969	1970–1980	1981–1997	1998–2008	
Зима								
Средняя	25.11	21.11	30.11	23.11	30.11	28.11	20.11	17.11
Отклонение*	–	–4	5	–2	5	3	–5	–8
Ранняя	18.10	21.10	19.10	18.10	24.10	29.10	18.10	19.10
Отклонение*	–38	–35	–37	–38	–32	–27	–38	–37
Год	1993	1914	1920	1993	1967	1978	1993	2002
Поздняя	28.12	16.12	25.12	28.12	28.12	13.12	20.12	08.12
Отклонение*	33	21	30	33	33	18	25	13
Год	1964	1906	1923	1964	1964	1973	1990	2005

* Отклонение в днях от средней многолетней даты за 1899–2008 гг.

ней даты. Амплитуды колебаний дат начала сезона от года к году в этот период были небольшими. Период преимущественно ранних дат начала сезона (1929–1942 гг.) приходится на максимум зональной эпохи, т.е. годы с максимальной продолжительностью в году зональной циркуляции. В этот период отмечалось первое потепление в XX в., вошедшее в историю как потепление Арктики. Второй период ранних дат начала предвесенья (1965–1977 гг.) совпадает с периодом второго роста продолжительности зональной циркуляции. Во время быстрого роста продолжительности меридиональной южной циркуляции (с 1981 г.) и такого же быстрого повышения температуры на Северном полушарии происходит постепенный переход к более поздним датам начала сезона. В последнее 11-летие обнаружился тренд к более раннему началу предвесенья. С 2000 г. происходят колебания дат начала сезона около средней.

Позднее даты среднеквадратического отклонения сезоны предвесенья начинались в 16 годах (рис. 2, а), позднее даты удвоенного среднеквадратического отклонения – в 1922 и 1937 гг., т.е. в зональную эпоху. Точно в эту дату – 3 апреля – начался сезон в 1965 г. Раньше даты отрицательного среднеквадратического отклонения началось 15 сезонов, из них 3 (в 1902, 1951 и 1972 гг.) начались раньше 14 февраля, даты удвоенного среднеквадратического отклонения. Самая ранняя дата – 5 февраля – отмечалась в 1902 г., самая поздняя – 8 апреля – в 1922 г.

Средняя продолжительность предвесенья составляет 30 дней (табл. 3). Длительный период почти сплошь положительных отклонений продолжительности сезона предвесенья от средней отме-

чается с 1929 по 1942 гг., т.е. в период максимума зональной эпохи. Другой период повышенной продолжительности, с 1972 по 1981, приходится на период повторного увеличения продолжительности зональных процессов (рис. 2, б). Периоды уменьшения продолжительности сезона предвесенья (1948–1953 гг., 1964–1971 гг. и 1982–1994 гг.) совпадают с периодами роста продолжительности меридиональных процессов. Наиболее длинный сезон предвесенья (70 дней) пришелся на 1933 г., близкий к максимуму зональной эпохи, самый короткий (8 дней) – на 1901 г., северную меридиональную циркуляционную эпоху.

Продолжительнее средней более, чем на среднеквадратическое отклонение, оказались 15 сезонов, из них четыре (в 1902, 1904, 1933 и 1972 гг.) оказались продолжительнее более, чем на удвоенное среднеквадратическое отклонение. Короче средней более чем на среднеквадратическое отклонение, оказалось 18 сезонов, однако ни один не вышел за рамки удвоенного среднеквадратического отклонения.

Весна в среднем начинается 9 апреля (табл. 2). Преимущественно раннее начало циркуляционного сезона весны отмечается в меридиональную северную циркуляционную эпоху (с 1901 по 1910 гг., рис. 3, а) и в период второго максимума продолжительности северной меридиональной циркуляции и понижения средней годовой температуры воздуха на Северном полушарии (1967–1968 гг.). Длительный период преобладания поздних дат начала весны приходится на 1912–1951 гг., т.е. практически на всю зональную эпоху. В дальнейшем происходила частая смена периодов раннего и позднего начала весны. В

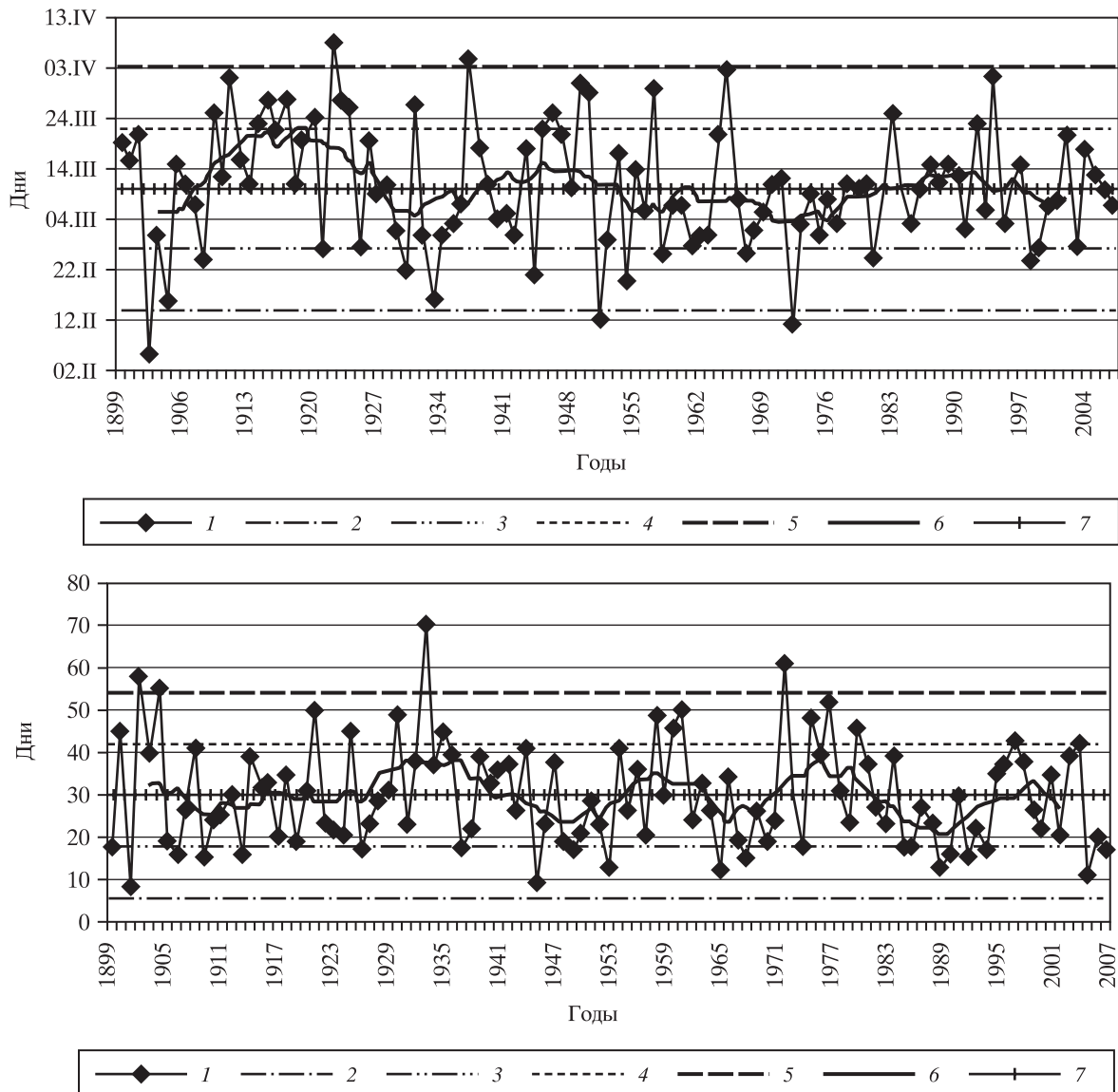


Рис. 2. Даты начала (а) и продолжительность (б) предвесенья: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 гг.

начале быстрого роста меридиональной южной циркуляции (1985–1995 гг.) преобладала ранняя весна. В последнее 11-летие одинаково часто встречались и ранние, и поздние даты начала сезона.

Поздние даты, отличающиеся от средней более чем на среднеквадратическое отклонение, отмечались в 9 сезонах весны, из них только в двух (в 1914 и 1922 гг.) они превысили среднюю на величину удвоенного среднеквадратического отклонения. Ранние даты, отличающиеся от средней не менее, чем на среднеквадратическое отклонение, отмечались в 16 сезонах весны, в том числе в 1999, 2000, 2005 и 2007 гг., в трех годах ранее

начало сезона отличалось от средней более, чем на среднеквадратическое отклонение. Наиболее ранняя дата – 12 марта – отмечалась в 1914, 1922 и 1951 гг. Экстремумы весной совпадают с экстремумами в предвесенье.

Средняя продолжительность циркуляционного сезона весны составляет 45 дней (табл. 3). Отмечается 5 коротких периодов относительно повышенной продолжительности: 1923–1927, 1944–1956, 1967–1971, 1976–1979 и 1987–1991 гг. (рис. 3, б). В начале XXI в. также отмечается повышенная продолжительность сезона, связанная с ранними датами его начала. Наибольшая продолжительность весны – 80 дней – отмечалась в

Таблица 3. Продолжительность (в днях) циркуляционных сезонов

Продолжительность	Периоды							
	1899–2008	Циркуляционные эпохи						
		I (1899–1915)	II (1916–1956)	III (1957–2008)				
				В целом	1957–1969	1970–1980	1981–1997	1998–2008
Предвесенье								
Средняя	30	30	30	29	30	36	26	28
Отклонение*	–	0	0	–1	0	6	–4	–2
Наименьшая	8	8	9	11	12	18	13	11
Отклонение*	–22	–22	–21	–19	–18	–12	–17	–19
Год	1901	1901	1945	2005	1965	1974	1989	2005
Наибольшая	70	58	70	61	50	61	43	42
Отклонение*	40	28	40	31	20	31	13	12
Год	1933	1902	1939	1972	1961	1972	1997	2004
Весна								
Средняя	45	48	44	45	47	47	43	45
Отклонение*	–	3	–1	0	2	2	–2	0
Наименьшая	14	17	14	16	16	34	16	23
Отклонение*	–31	–28	–31	–29	–29	–11	–29	–22
Год	1920	1914	1920	1960, 1992	1960	1980	1992	2001
Наибольшая	80	76	80	76	76	59	61	61
Отклонение*	35	31	35	31	31	14	16	16
Год	1926	1908	1926	1962	1962	1974, 1979	1981	2007
Лето								
Средняя	100	93	100	103	88	105	112	107
Отклонение*	–	–7	0	3	–12	5	12	7
Наименьшая	53	62	53	65	65	87	86	73
Отклонение*	–47	–38	–47	–35	–35	–13	–14	–27
Год	1954	1902	1954	1969	1969	1974	1981	2002
Наибольшая	158	130	136	158	109	134	158	145
Отклонение*	58	30	36	58	9	34	58	45
Год	1985	1901	1932	1985	1967	1971	1985	1998
Осень								
Средняя	38	40	36	39	44	41	38	31
Отклонение*	–	2	–2	1	6	3	0	–7
Наименьшая	11	19	11	17	17	21	23	20
Отклонение*	–27	–19	–27	–21	–21	–17	–15	–18
Год	1921, 1926	1901	1921, 1926	1959	1959	1971	1994	2007
Наибольшая	83	69	83	77	77	59	66	57
Отклонение*	45	31	45	39	39	21	28	19
Год	1943	1902	1943	1966	1966	1973	1982	2003
Предзимье								
Средняя	47	46	53	43	60	40	33	45
Отклонение*	–	–1	6	–4	13	–7	–14	–2
Наименьшая	12	23	21	12	24	21	13	12
Отклонение*	–35	–24	–26	–35	–23	–26	–34	–35
Год	2003	1908	1927	2003	1967	1977	1993	2003
Наибольшая	91	78	75	91	91	62	77	62
Отклонение*	44	31	28	44	44	15	30	15
Год	1964	1906	1929, 1936	1964	1964	1975	1996	2005
Зима								
Средняя	105	110	102	105	98	99	109	115
Отклонение*	–	5	–3	0	–7	–6	4	10
Наименьшая	60	67	60	72	74	78	72	96
Отклонение*	–45	–38	–45	–33	–31	–27	–33	–9
Год	1933	1902	1933	1991	1966	1972	1991	1999
Наибольшая	165	158	139	165	130	132	165	152
Отклонение*	60	53	34	60	25	27	60	47
Год	1994	1915	1922	1994	1957, 1968	1979	1994	2002

* Отклонение в днях от средней многолетней продолжительности за 1899–2008 гг.

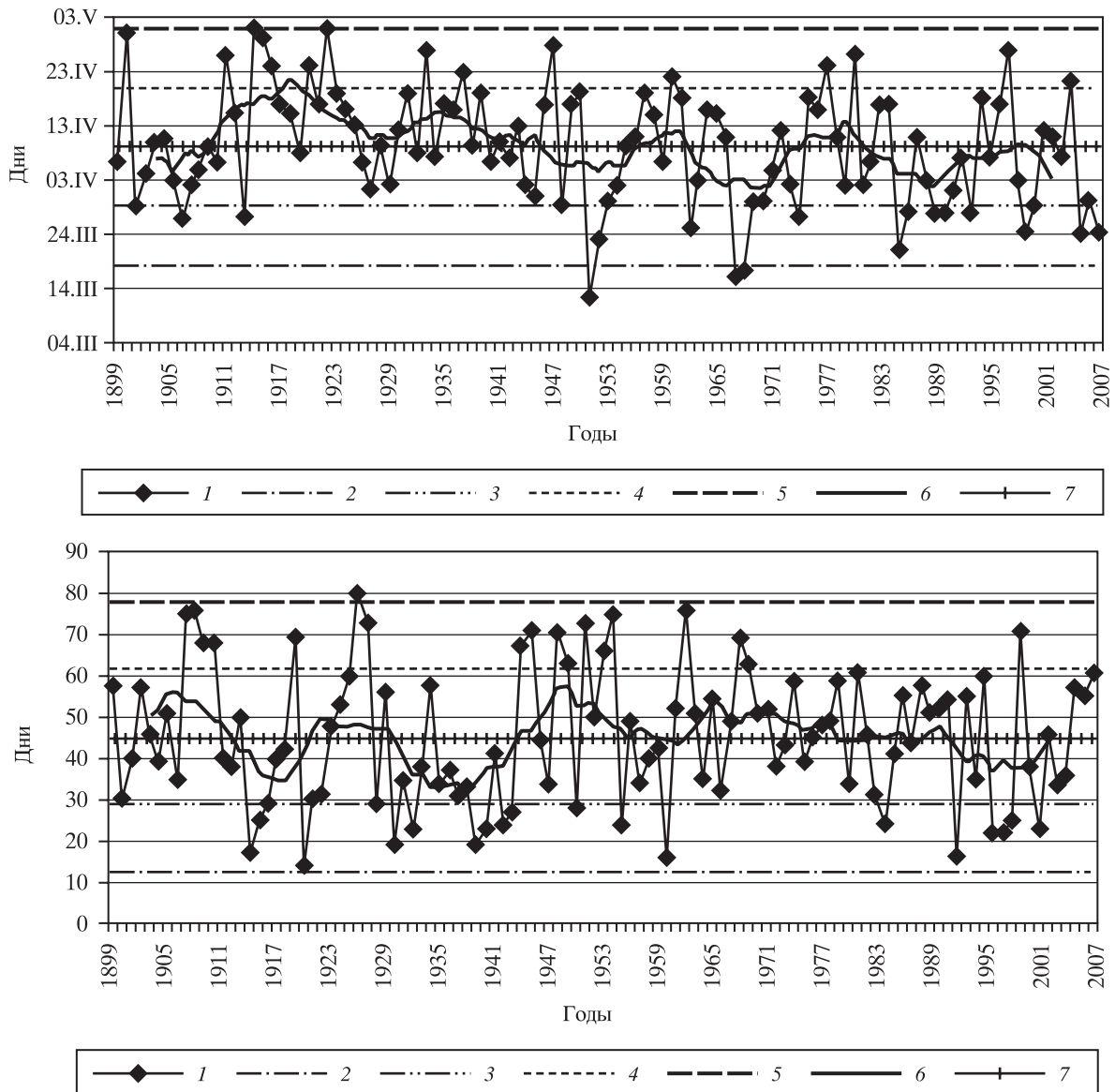


Рис. 3. Даты начала (а) и продолжительность (б) весны: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 гг.

1926 г., наименьшая – 14 дней – в 1920 г. Оба года относятся к зональной эпохе.

Среди наиболее длинных вёсен выделяются 18, превышающих среднюю продолжительность на величину, превосходящую среднеквадратическое отклонение; 20 наиболее коротких вёсен короче средней на величину больше среднеквадратического отклонения. Значений, отличающихся от средней на величину более удвоенного среднеквадратического отклонения, не оказалось.

Лето начинается в среднем 24 мая (табл. 2). Преимущественно позднее начало летнего сезона приходится на первую треть XX в., т.е. на

меридиональную северную и первое десятилетие зональной эпохи (рис. 4, а). Ранее начало лета отмечалось в период максимального развития зональной циркуляции, в 1928–1943 гг. Затем до конца зональной эпохи отмечалось позднее наступление лета, после чего наступил длительный период колебания дат начала сезона около средней. С 1982 г., в период роста продолжительности меридиональной южной циркуляции, наблюдается раннее наступление летнего сезона.

Выделяются 18 лет, в которые положительные отклонения дат начала лета от средней (позднее начало сезона) превышали среднеквадратическое отклонение. В 1949 г. дата начала лета совпала с

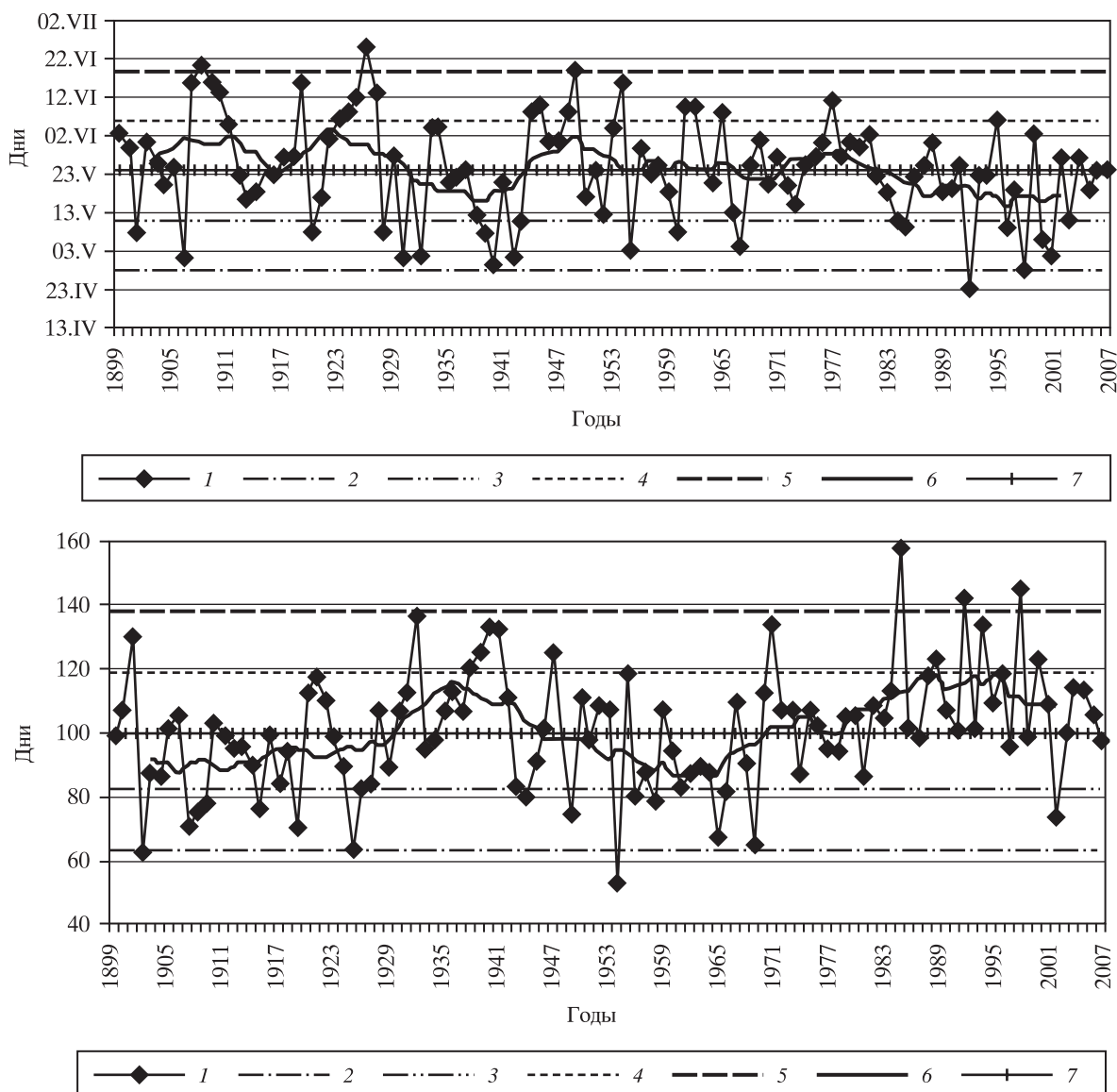


Рис. 4. Даты начала (а) и продолжительность (б) лета: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 гг.

датой позже средней на удвоенное среднеквадратическое отклонение (19 июня), а в 1908 и 1926 гг. лето началось позже этой даты. В 19 годах лето начиналось раньше средней даты на число дней, превышающее среднеквадратическое отклонение, в 1998 г. дата начала сезона совпала с датой, отличающейся от средней на удвоенное среднеквадратическое отклонение, а в 1992 г. лето началось 23 апреля, на 5 дней раньше даты удвоенного среднеквадратического отклонения. Самое позднее начало лета было в 1925 г. (25 июня), самое раннее – в 1906 г. (1 мая).

Средняя продолжительность лета составляет 100 дней (табл. 3). Выделяются два периода

повышенной продолжительности летнего сезона (рис. 4, б): 1935–1842 гг., т.е. пик зональной эпохи, и с 1970 г. по настоящее время, т.е. почти полностью меридиональная южная эпоха. Таким образом, повышенная продолжительность лета соответствует периодам потепления на полушарии. Не случайно на последний период приходятся три самых продолжительных летних сезона: 1985 г. – 158 дней, 1992 г. – 142 дня, 1998 г. – 145 дней. Оба периода пониженной продолжительности лета (1902–1927 и 1954–1969 гг.) в основном совпадают с периодами повышенной продолжительности меридиональных северных процессов на полушарии. На них приходятся самые короткие летние сезоны: 53 дня (1954 г.) и 62 дня (1902 г.).

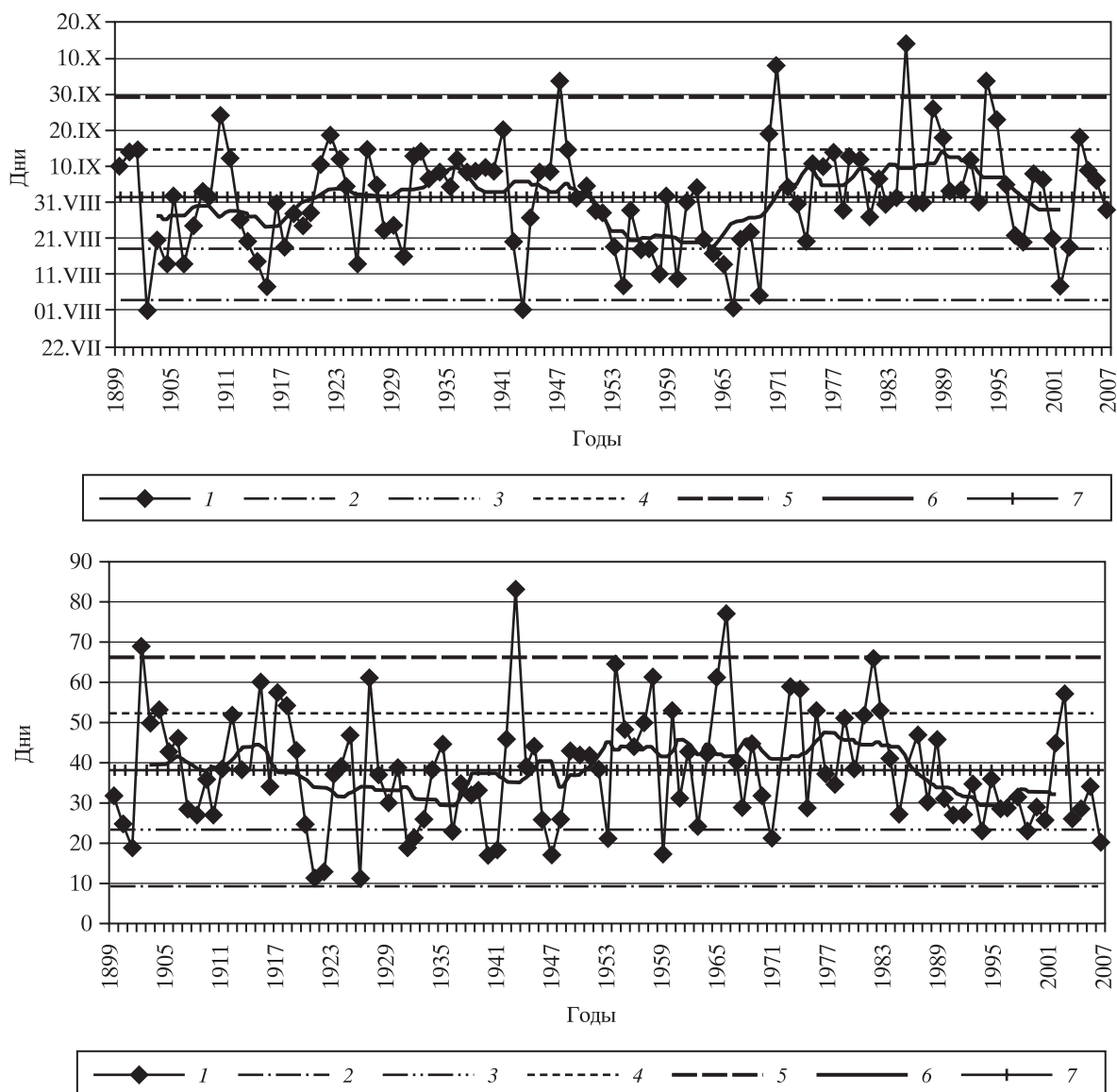


Рис. 5. Даты начала (а) и продолжительность (б) осени: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 гг.

Выделяются 13 наиболее продолжительных летних сезонов, в которые отклонения продолжительности от средней превышают среднеквадратическое отклонение; 6 из них приходятся на период, начиная с 1985 г., а отклонения продолжительности лета в уже отмеченных 1985, 1992 и 1998 гг. превышают удвоенное среднеквадратическое отклонение.

Выделяются также 14 наиболее коротких летних сезонов, в которые отрицательные отклонения продолжительности от средней превышают среднеквадратические; 7 из них приходятся на меридиональную северную эпоху и начало зональной. Отклонения же продолжительности уже

отмеченных самых коротких летних сезонов 1954 и 1902 гг. превышают удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение.

Осень начинается в среднем 1 сентября (табл. 2). Раннее начало осени приходится на меридиональную северную циркуляционную эпоху (рис. 5, а). Для зональной эпохи характерно позднее ее начало. Второй период раннего начала осени совпадает с периодом роста продолжительности меридиональных северных процессов, а второй период позднего начала – с периодом роста меридиональных южных процессов. В последнее 11-летие происходит колебание дат начала осени около среднего значения.

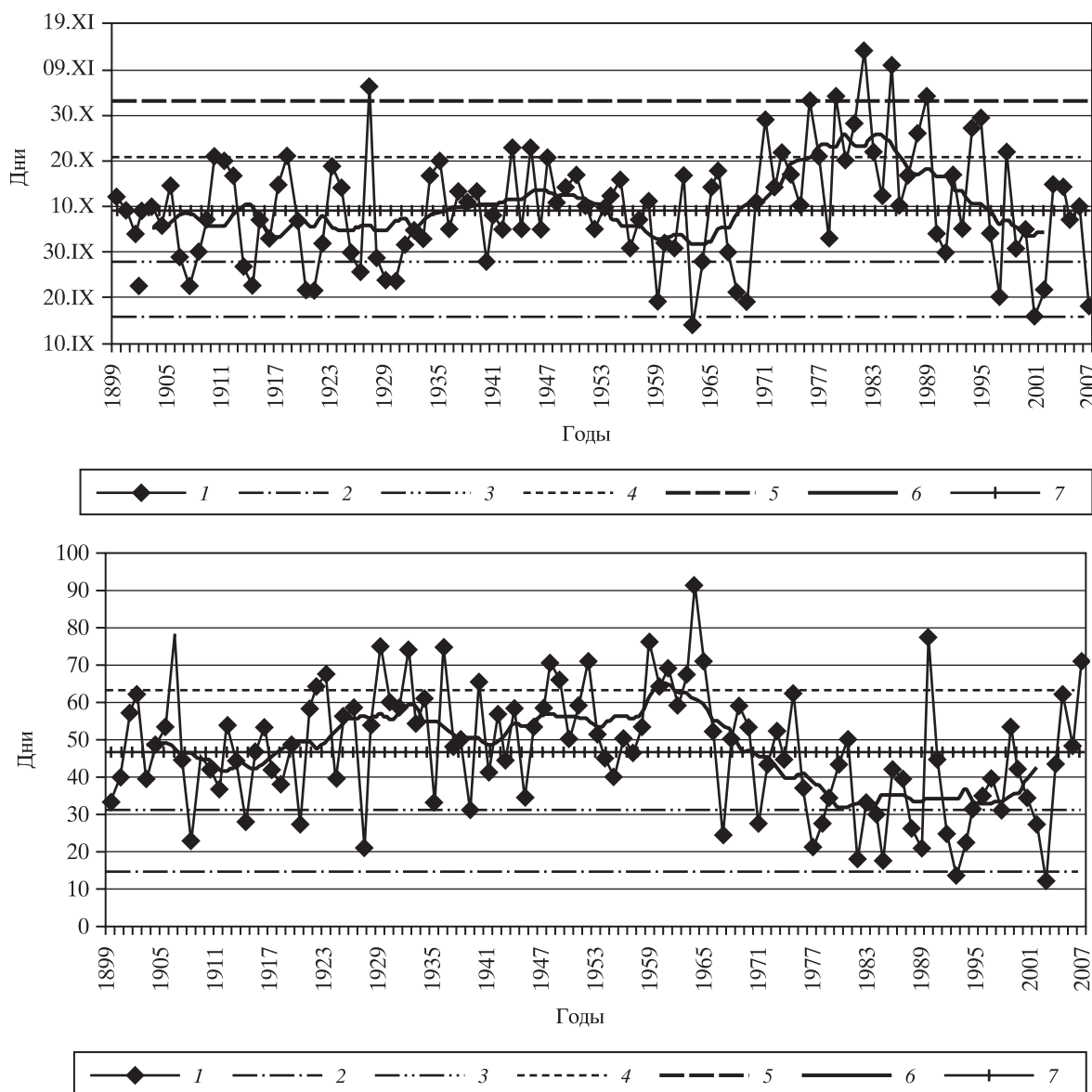


Рис. 6. Даты начала (а) и продолжительность (б) предзимья: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 г.

В 15 годах отклонения поздних дат начала осенних сезонов от средней превышает среднеквадратическое, 8 из них приходятся на меридиональную южную циркуляционную эпоху. В 4 года отклонения превышают удвоенное среднеквадратическое: в 1947 и 1994 г. – 4 октября, в 1971 г. – 8 октября, в 1985 г. – 14 октября. Три года приходятся на меридиональную южную эпоху. Самая ранняя дата начала осени – 1 августа (1902, 1943 гг.), самая поздняя – 14 октября (1985 г.).

Средняя продолжительность осени 38 дней (табл. 3). Наиболее продолжительна она в период повышения продолжительности меридиональной

северной циркуляции, в 1957–1969 гг. (44 дня, табл. 3). Относительно устойчивое повышение продолжительности отмечается в меридиональной северной циркуляционной эпохе: в 1902–1906 и 1911–1919 гг. (рис. 5, б) и в меридиональной южной, в 1954–1989 гг. Наиболее продолжительной осень была в 1943 г. (83 дня), 1966 г. (77 дней), 1902 г. (69 дней) и 1982 г. (66 дней), наиболее короткой – в 1921 и 1926 гг. (11 дней). Большинство продолжительных сезонов относится к меридиональным эпохам, все короткие – к зональной.

Выделяется 20 лет, в которые продолжительность осени превосходит среднюю более, чем на величину среднеквадратического отклонения. В

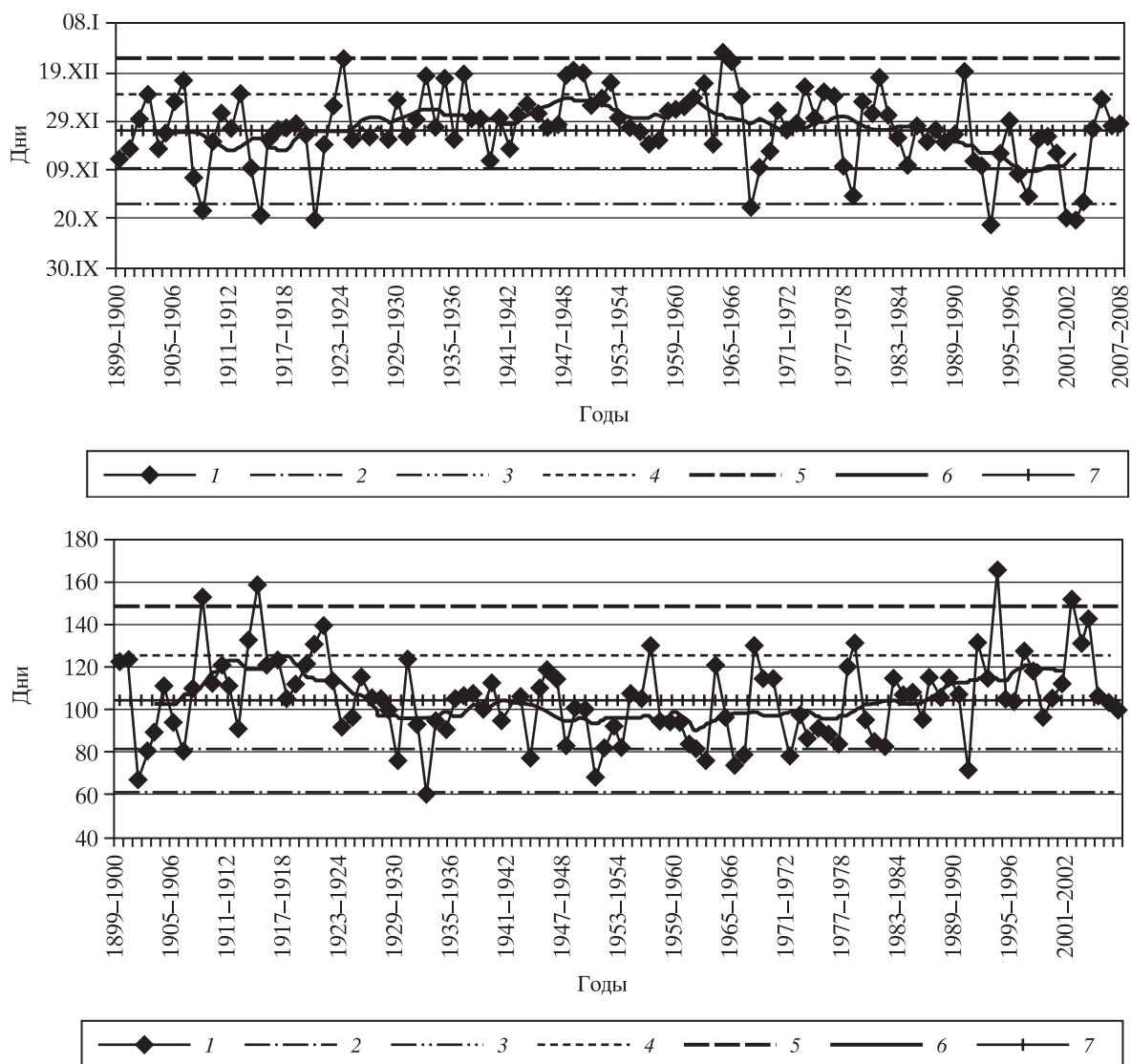


Рис. 7. Даты начала (а) и продолжительность (б) зимы: 1 – годовые значения, 2 – удвоенное отрицательное среднеквадратическое отклонение; 3 – отрицательное среднеквадратическое отклонение; 4 – среднеквадратическое отклонение; 5 – удвоенное среднеквадратическое отклонение; 6 – 10-летние скользящие средние; 7 – средняя за 1899–2008 гг.

уже упомянутых 1943, 1966 и 1902 гг. отклонение продолжительности сезона от средней превышает удвоенное среднеквадратическое. В 17 годах продолжительность осени меньше средней на величину, превышающую среднеквадратическое отклонение. Однако отклонения продолжительности упомянутых выше самых коротких сезонов не превышают удвоенное среднеквадратическое.

Предзимье в среднем начинается 9 октября (табл. 2). Раннее начало предзимья в среднем характерно для меридиональной северной и зональной циркуляционных эпох (соответственно, 7 и 8 октября), периода повышения продолжительности меридиональных северных процессов в начале третьей эпохи (1 октября) и последнего 11-летия (5 октября). В колебаниях от года к

году раннее начало предзимья прослеживается в первой трети XX в. вплоть до наступления максимума зональной эпохи в 1938–1939 гг. (рис. 6, а). Затем до конца зональной эпохи предзимье наступало преимущественно позднее средней многолетней даты. В 60-е гг. в период роста продолжительности меридиональных северных процессов, предзимье стало начинаться в среднем на 5 дней раньше обычных сроков, а в период роста меридиональных южных процессов – в среднем на 7 дней позже. Это период наиболее значительных отклонений за все время наблюдений и наибольших колебаний от года к году.

Наименьшие амплитуды колебаний отмечались в зональную эпоху и самом начале меридиональной южной, в 1935–1958 гг. Самая ранняя дата –

14 сентября (1963 г.), самая поздняя – 13 ноября (1982 г.).

Выделяются 14 лет, в которые поздние даты начала предзимья расходятся со средней многолетней более, чем на величину среднеквадратического отклонения, 11 из них приходятся на меридиональную южную циркуляционную эпоху. Шесть самых поздних дат: 5.11.1927 г., 2.11.1976 г., 3.11.1979 г., 13.11.1982 г., 10.11.1985 г. и 9.11.1989 г. выходят за рамки удвоенного среднеквадратического отклонения, пять из них приходятся на меридиональную южную циркуляционную эпоху.

Среди лет с ранними сроками наступления предзимья выделяются 19, в которые даты начала сезона отличаются от средних больше, чем на среднеквадратическое отклонение, три из них относятся к меридиональной северной и 8 – к меридиональной южной циркуляционной эпохе. Самая ранняя дата – 14.09.1963 г. – выходит за пределы удвоенного среднеквадратического отклонения, другая дата – 16.09.2001 г. – совпадает с ним.

Средняя многолетняя продолжительность предзимья 47 дней (табл. 3). Наибольшая средняя продолжительность (60 дней) приходится на период увеличения продолжительности меридиональных северных ЭЦМ в начале третьей эпохи (1956–1969 гг.), наименьшая (33 дня) – на период быстрого роста продолжительности меридиональных южных процессов (1981–1997 гг.).

В колебаниях от года к году (рис. 5, б) выделяются два периода повышенной продолжительности (с 1901 по 1906 гг. и с 1921 по 1966 гг.) и два периода пониженной продолжительности (с 1907 по 1920 гг. и с 1967 по 2004 гг.). В последние годы продолжительность сезона превышает среднюю.

Продолжительность 17 наиболее длинных сезонов предзимья превосходит среднюю на величину, превышающую среднеквадратическое отклонение, 12 из них приходится на период 1921–1966 гг. Продолжительность самого длинного сезона – 91 день в 1964 г. – отличается от средней более, чем на удвоенное среднеквадратическое отклонение.

Продолжительность 17 наиболее коротких сезонов предзимья также отличается от многолетней средней на величину, превышающую среднеквадратическое отклонение, 4 из них приходится на начало XX в. и 13 на его последнюю треть. Продолжительность двух наиболее коротких (12 дней в 2003 г. и 13 дней в 1995 г.) отличается от средней более, чем на удвоенное среднеквадратическое отклонение.

Как видно на рис. 5, б, в последние 30 лет продолжительность предзимья в большинстве лет меньше многолетней средней.

Зима в среднем начинается 25 ноября (табл. 2). Ранние даты начала циркуляционного сезона зимы отмечались в начале XX в., в меридиональную северную циркуляционную эпоху, в период быстрого роста меридиональных южных процессов (1981–1997 гг.) и особенно в последнее 11-летие (рис. 7, а). В период зональной эпохи и перехода к меридиональной южной преобладали поздние даты начала сезона, при этом обращают на себя внимание наименьшие за весь период наблюдений колебания от года к году. С 1981 г., в период быстрого роста продолжительности меридиональных южных процессов, даты начала зимы постепенно сместились на ранние. В последнее 11-летие преобладают ранние даты начала зимы. Самая ранняя дата начала сезона – 18 октября – приходится на 1993 г., самая поздняя – 12 декабря – на 1964 г.

В ряду выделяется 18 поздних дат начала зимы, отстоящих от средней более чем на среднеквадратическое отклонение. Три из них приходится на меридиональную северную циркуляционную эпоху, восемь – на зональную, остальные – на меридиональную южную, причем на период роста меридиональных северных процессов приходится три случая, на период роста зональных ЭЦМ – 2 и на период роста меридиональных южных процессов – по два. После 1990 г. не отмечалось ни одного случая позднего начала зимы. Отличается от средней многолетней больше, чем на удвоенное среднеквадратическое отклонение, только приведенная выше дата самого позднего начала зимы.

Выделяются также 13 лет, в которые зима начинается раньше среднего срока на величину больше среднеквадратического отклонения: четыре приходится на меридиональную северную эпоху, один – на зональную, восемь – на меридиональную южную. В пяти случаях (23.10.1908 г., 21.10.1914 г., 19.10.1920 г., 24.10.1967 г. и 18.10.1993 г.) отклонения дат начала зимы от средней превышали удвоенное среднеквадратическое.

Сравнение количества ранних и поздних дат по циркуляционным эпохам показывает, что на 17 лет меридиональной северной эпохи приходится семь экстремальных дат разного знака, что свидетельствует о резких колебаниях циркуляции от года к году. Показательно, что на период с 1921 по 1966 гг. не приходится ни одной выделенной ранней даты: для зональной эпохи характерно позднее начало сезона зимы. На период же с

1993 по 2008 гг. приходится семь экстремально ранних дат.

Средняя продолжительность циркуляционного сезона зимы составляет 105 дней (табл. 3). Наибольшей продолжительностью (в среднем 115 дней) отличается последнее 11-летие. Повышенная продолжительность характерна также для меридиональной северной циркуляционной эпохи и периода 1981–1997 гг., на который приходится сезон наибольшей продолжительности: 1993–1994 гг., 165 дней. Пониженная продолжительность свойственна зональной и первой половине меридиональной южной эпохи. Наименьшая продолжительность – 60 дней – пришлось на зиму 1932–1933 г.

В многолетних колебаниях продолжительности зимы от года к году (рис. 7, б) выделяются два периода повышенной продолжительности: с зимы 1899–1900 гг. по зиму 1922–1923 гг. и с 1991–1992 гг. по 2004–2005 гг., разделенные длительным периодом пониженной продолжительности, охватывающим почти всю зональную эпоху и большую часть меридиональной южной.

Выделяются 14 наиболее продолжительных зимних сезонов, превосходящих среднюю продолжительность более, чем на средноквадратическое отклонение, в четырех случаях отклонение продолжительности зимы от средней превосходит удвоенное средноквадратическое отклонение. Это 2 зимы в начале периода (1908–1909 гг. – 153 дня и 1914–1915 гг. – 158 дней) и 2 в конце него: 1993–1994 гг., 165 дней и 2001–2002 гг., 152 дня.

Насчитывается 10 коротких зимних сезонов, чья продолжительность меньше средней более, чем на средноквадратическое отклонение, и лишь в одном случае продолжительность сезона оказалась меньше средней более, чем на удвоенное средноквадратическое отклонение, это самая короткая зима 1932–1933 гг.

Выводы. Как видим, границы и продолжительность всех сезонов существенно колеблются в течение XX – начала XXI вв. Разделение меридиональной южной циркуляционной эпохи на четыре периода уже само по себе свидетельствует о большей неустойчивости циркуляции атмосферы в это время в сравнении с другими эпохами, что проявляется в более частой смене и меньшей продолжительности отдельных ЭЦМ (в среднем два дня). О том же свидетельствует и наличие большого числа экстремумов начала и продолжительности сезонов. В последние 11 лет (1998–2008 гг.) все циркуляционные сезоны начинаются раньше средних дат: предвесенье – на три

дня, что составляет 10% средней продолжительности сезона, весна, лето и предзимье – на шесть дней (соответственно 13%, 6% и 13%), осень – на два дня (5%), зима – на восемь дней (8% средней продолжительности сезона). Это свидетельствует о смещении на более ранние сроки всех сезонных процессов. В связи с изменением дат начала сезонов изменилась и их продолжительность: предвесенье и предзимье стали короче средней на два дня (соответственно 7% и 4% средней продолжительности сезона, осень – на семь дней (18%), зима и лето длиннее соответственно на 10 и 7 дней (7 и 10%), продолжительность весны соответствует средней при резких колебаниях дат начала сезона от года к году. Другими словами, в самое последнее время основные циркуляционные сезоны, зима и лето, особенно зима, становятся длиннее за счет переходных сезонов, особенно осени. В этом отличие современного периода потепления от зональной эпохи, в которую, как отмечалось выше, при увеличении продолжительности лета сокращалась продолжительность зимы и сокращалось время перестройки только от лета к зиме. Следует также отметить, что удлинение зимы и лета сопровождается ростом неустойчивости циркуляционных процессов и погоды в эти сезоны: в течение основных сезонов нередко появляются ЭЦМ, свойственные переходным сезонам, что приводит к резкой смене погоды и зачастую к погодным экстремумам [9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулина Е.А., Дунаева Е.А., Угрюмов А.И. Связь весенних перестроек циркуляции в стратосфере с характером процессов в тропосфере в марте-июне // Метеорология и гидрология. 2009. № 2. С. 29–37.
2. Даты начала циркуляционных сезонов // Материалы метеорологических исследований № 13. М., 1987. С. 117.
3. Дзердзеевский Б.Л. Циркуляционные схемы сезонов года в Северном полушарии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1957. № 1 (Избр. тр. М.: Наука, 1975. С. 132–148).
4. Дзердзеевский Б.Л. Циркуляционные механизмы в атмосфере северного полушария в XX столетии // Междувед. геофиз. комитет, Ин-т геогр. АН СССР. Материалы метеорол. исслед. М., 1968. 240 с.
5. Дзердзеевский Б.Л., Курганская В.М., Витвицкая З.М. Типизация циркуляционных механизмов в северном полушарии и характеристика синоптических сезонов // Тр. науч.-исслед. уchr. Гл. упр. гид-

- рометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сер. 2. Синоптическая метеорология; Вып. 21. Центр. ин-т прогнозов. М.; Л.: Гидрометиздат, 80 с.
6. Календарь последовательной смены ЭЦМ за 1899–1985 гг. // Матер. метеорол. исслед. № 13, Междувед. геофиз. комитет. М., 1987. С. 30–116.
 7. Кононова Н.К. Сравнительная характеристика экстремальных десятилетий по циркуляционным сезонам. Изменение продолжительности безморозного периода // Циркуляционные механизмы современных колебаний климата. М.: Наука, 1987. С. 102–112.
 8. Кононова Н.К. Исследование многолетних колебаний циркуляции атмосферы северного полушария и их применение в гляциологии. Приложение: Календарь последовательной смены ЭЦМ за 1986–2002 гг. // Матер. гляциол. исслед. М., 2003. Вып. 95. С. 45–65.
 9. Кононова Н.К. Стихийные бедствия на Северном полушарии и в России в XX–XXI веках и их связь с макроциркуляционными процессами // Проблемы анализа риска. 2007. Т. 4. № 1. С. 49–72.
 10. Кононова Н.К. Колебания циркуляции атмосферы северного полушария в XX – начале XXI в. <http://www.atmospheric-circulation.ru>
 11. Продолжительность циркуляционных сезонов // Матер. метеорол. исслед. № 13. Междувед. геофиз. комитет. М., 1987. С. 118.
 12. Савина С.С., Хмелевская Л.В. Динамика атмосферных процессов северного полушария в XX столетии // Матер. метеорол. исслед. № 9. Междувед. геофиз. комитет. М., 1984. 146 с.
 13. Савина С.С., Хмелевская Л.В. Элементарный циркуляционный механизм как показатель макротурбулентного обмена в тропосфере // Циркуляционные механизмы современных колебаний климата. М.: Наука, 1987. С. 6–24.
 14. Чаплыгина А.С. Циркуляционный режим атмосферы и его связь с аномалиями средней месячной температуры воздуха. Результаты исследований по международным геофиз. проектам. Метеорологические исследования Циркуляционные и климатические эпохи Северного полушария в первой половине XX в. / Сб. ст. № 13. Междувед. геофиз. комитет при Президиуме АН СССР. М.: Наука, С. 7–18.

Long-Term Fluctuations of Beginning Dates and Duration of Circulation Seasons of Extra-Tropical Latitudes of Northern Hemisphere

N. K. Kononova, L. V. Khmelevskaya

Institute of Geography, RAS

Research of connection of average and extreme dates beginning and also average and extreme duration of circulation seasons of extra-tropical latitudes of Northern Hemisphere with the periods of rise and downturn of mean air temperature over the Northern Hemisphere is carried out. For this purpose changes of dates beginning and duration of circulation seasons over Northern Hemisphere according to classification by B.L. Dzerdzeevskii during 1899–2008 are analyzed. Differences of seasonal characteristics between circulation epochs and their recent tendencies are shown. Features of change of circulation seasons during warming 30th years of XX century and last warming are revealed.

Даты начала циркуляционных сезонов

Год	Предвесенье	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима
1899	19.03	6.04	3.06	10.09	12.10	14.11
1900	16.03	30.04	30.05	14.09	9.10	18.11
1901	21.03	29.03	8.05	15.09	4.10	30.11
1902	5.02	4.04	31.05	1.08	9.10	10.12
1903	1.03	10.04	26.5	21.08	10.10	18.11
1904	16.02	11.04	20.05	14.08	6.10	24.11
1905	15.03	3.04	24.05	2.09	15.10	7.12
1906	11.03	27.03	1.05	14.08	29.09	16.12
1907	7.03	2.04	16.06	25.08	23.09	6.11
1908	24.02	5.04	20.06	3.09	30.09	23.10
1909	25.03	9.04	16.06	1.09	7.10	21.11
1910	13.03	6.04	13.06	24.09	21.10	2.12
1911	1.04	26.04	5.06	12.09	20.10	26.11
1912	16.03	15.04	23.05	26.08	17.10	10.12
1913	11.03	27.03	16.05	20.08	27.09	10.11
1914	23.03	1.05	18.05	15.08	23.09	21.10
1915	28.03	29.04	24.05	8.08	7.10	22.11
1916	22.03	24.04	23.05	30.08	3.10	25.11
1917	28.03	17.04	27.05	19.08	15.10	26.11
1918	11.03	15.04	27.05	28.08	21.10	28.11
1919	20.03	8.04	16.06	25.08	7.10	24.11
1920	24.03	24.04	8.05	28.08	22.09	19.10
1921	26.02	17.04	17.05	11.09	22.09	20.11
1922	8.04	1.05	1.06	19.09	2.10	5.12
1923	28.03	19.04	6.06	12.09	19.10	25.12
1924	26.03	16.04	8.06	5.09	14.10	22.11
1925	27.02	13.04	12.06	14.08	30.09	26.11
1926	20.03	6.04	25.06	15.09	26.09	23.11
1927	9.03	1.04	13.06	5.09	5.11	26.11
1928	11.03	9.04	8.05	23.08	29.09	22.11
1929	2.03	2.04	28.05	25.08	24.09	8.12
1930	22.02	12.04	1.05	16.08	24.09	23.11
1931	27.03	19.04	24.05	13.09	2.10	29.11
1932	1.03	8.04	1.05	14.09	5.10	18.12
1933	16.02	27.04	4.06	7.09	3.10	26.11
1934	1.03	7.04	4.06	9.09	17.10	17.12
1935	3.03	17.04	21.05	5.09	20.10	22.11
1936	7.03	16.04	23.05	12.09	5.10	19.12
1937	5.04	23.04	24.05	8.09	13.10	30.11
1938	18.03	9.04	12.05	9.9	11.10	30.11
1939	11.03	19.04	8.05	10.09	13.10	13.11
1940	4.03	6.04	29.04	9.09	28.09	30.11
1941	5.03	10.04	21.05	20.09	8.10	18.11
1942	1.03	7.04	1.05	20.08	5.10	1.12
1943	18.03	13.04	10.05	1.08	23.10	6.12
1944	21.02	2.04	8.06	27.08	5.10	2.12
1945	22.03	31.03	10.06	9.09	23.10	26.11
1946	25.03	17.04	31.05	9.09	5.10	27.11
1947	21.03	28.04	1.06	4.10	21.10	18.12
1948	10.03	29.03	8.06	15.09	11.10	20.12
1949	31.03	17.04	19.06	1.09	14.10	19.12

Даты начала циркуляционных сезонов						
Год	Предвесенье	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима
1950	29.03	19.04	17.05	5.09	17.10	6.12
1951	12.02	12.03	24.05	29.08	10.10	8.12
1952	28.02	23.03	12.05	28.08	5.10	15.12
1953	17.03	30.03	4.06	19.08	10.10	30.11
1954	20.02	2.04	16.06	8.08	12.10	26.11
1955	14.03	9.04	3.05	29.08	16.10	25.11
1956	6.03	11.04	30.05	18.08	1.10	20.11
1957	30.03	19.04	23.05	18.08	7.10	22.11
1958	25.02	15.04	25.05	11.08	11.10	3.12
1959	7.03	6.04	18.05	2.09	19.9	4.12
1960	7.03	22.04	8.05	10.08	2.10	5.12
1961	27.02	18.04	9.06	31.08	1.10	9.12
1962	1.03	25.03	9.06	4.09	17.10	15.12
1963	1.03	3.04	24.05	21.08	14.09	20.11
1964	21.03	16.04	21.05	17.08	28.09	28.12
1965	3.04	15.04	8.06	14.08	14.10	24.12
1966	8.03	11.04	13.05	2.08	18.10	9.12
1967	25.02	16.03	4.05	21.08	30.09	24.10
1968	2.03	17.03	25.05	23.08	21.09	10.11
1969	5.03	30.03	1.06	5.08	19.09	17.11
1970	11.03	30.03	20.05	19.09	11.10	3.12
1971	12.03	5.04	27.05	8.10	29.10	25.11
1972	11.02	12.04	20.05	4.09	14.10	27.11
1973	3.03	2.04	15.05	30.08	22.10	13.12
1974	9.03	27.03	25.05	20.08	17.10	30.11
1975	1.03	18.04	27.05	11.09	10.10	11.12
1976	8.03	16.04	31.05	10.09	2.11	9.12
1977	3.03	24.04	11.06	14.09	21.10	11.11
1978	11.03	11.04	27.05	29.08	3.10	29.10
1979	10.03	2.04	31.05	13.09	3.11	7.12
1980	11.03	26.04	30.05	12.09	20.10	2.12
1981	24.02	2.04	2.06	27.08	28.10	17.12
1982	10.03	6.04	22.05	7.09	13.11	1.12
1983	25.03	17.04	18.05	30.08	22.10	23.11
1984	10.03	17.04	11.05	1.09	12.10	11.11
1985	3.03	21.03	9.05	14.10	10.11	27.11
1986	10.03	28.03	22.05	31.08	10.10	21.11
1987	15.03	11.04	25.05	31.08	17.10	25.11
1988	11.03	3.04	31.05	26.09	26.10	21.11
1989	15.03	28.03	18.05	18.09	3.11	24.11
1990	12.03	28.03	19.05	3.09	4.10	20.12
1991	2.03	1.04	25.05	3.09	30.09	13.11
1992	23.03	7.04	23.04	12.09	17.10	11.11
1993	6.03	28.03	22.05	31.08	5.10	18.10
1994	1.04	18.04	23.05	4.10	27.10	16.11
1995	3.03	7.04	6.06	23.09	29.10	29.11
1996	11.03	17.04	9.05	5.09	4.10	8.11
1997	15.03	27.04	19.05	22.08	20.09	29.10
1998	24.02	3.04	28.04	20.08	22.10	22.11
1999	26.02	24.03	3.06	8.09	1.10	23.11

Даты начала циркуляционных сезонов						
Год	Предвесенье	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима
2000	7.03	29.03	6.05	6.09	5.10	16.11
2001	8.03	12.04	2.05	21.08	16.9	20.10
2002	21.03	11.04	27.05	8.08	22.09	19.10
2003	27.02	7.04	11.05	19.08	15.10	27.10
2004	18.03	21.04	27.05	18.09	14.10	26.11
2005	13.03	24.03	19.05	9.09	7.10	8.12
2006	10.03	30.03	24.05	6.09	10.10	27.11
2007	7.03	24.03	24.05	29.08	18.09	28.11
2008	8.03	12.04	27.05	5.09	27.09	9.12

Продолжительность циркуляционных сезонов							
Год	Предвесенье	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима	
1899	18	58	99	32	33	Продолж.	Годы
1900	45	30	107	25	40		122
1901	8	40	130	19	57	123	1900–1901
1902	58	57	62	69	62	67	1901–1902
1903	40	46	87	50	39	81	1902–1903
1904	55	39	86	53	49	90	1903–1904
1905	19	51	101	43	53	111	1904–1905
1906	16	35	105	46	78	94	1905–1906
1907	26	75	70	29	44	81	1906–1907
1908	41	76	75	27	23	110	1907–1908
1909	15	68	77	36	45	153	1908–1909
1910	24	68	103	27	42	112	1909–1910
1911	25	40	99	38	37	120	1910–1911
1912	30	38	95	52	54	111	1911–1912
1913	16	50	96	38	44	91	1912–1913
1914	39	17	89	39	28	133	1913–1914
1915	32	25	76	60	46	158	1914–1915
1916	33	29	99	34	53	121	1915–1916
1917	20	40	84	57	42	123	1916–1917
1918	35	42	93	54	38	105	1917–1918
1919	19	69	70	43	48	112	1918–1919
1920	31	14	112	25	27	121	1919–1920
1921	50	30	117	11	58	130	1920–1921
1922	23	31	110	13	64	139	1921–1922
1923	22	48	98	37	67	113	1922–1923
1924	21	53	89	39	39	92	1923–1924
1925	45	60	63	47	56	97	1924–1925
1926	17	80	82	11	58	114	1925–1926
1927	23	73	84	61	21	106	1926–1927
1928	29	29	107	37	54	106	1927–1928
1929	31	56	89	30	75	100	1928–1929
1930	49	19	107	39	60	76	1929–1930
1931	23	35	112	19	58	124	1930–1931
1932	38	23	136	21	74	93	1931–1932
1933	70	38	95	26	54	60	1932–1933

Продолжительность циркуляционных сезонов							
Год	Предвесень	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима	
1934	37	58	97	38	61	95	1933–1934
1935	45	34	107	45	33	91	1934–1935
1936	40	37	112	23	75	106	1935–1936
1937	18	31	107	35	48	107	1936–1937
1938	22	33	120	32	50	108	1937–1938
1939	39	19	125	33	31	101	1938–1939
1940	33	23	133	17	65	112	1939–1940
1941	36	41	132	18	41	95	1040–1941
1942	37	24	111	46	57	103	1941–1942
1943	26	27	83	83	44	107	1942–1943
1944	41	67	80	39	58	77	1943–1944
1945	9	71	91	44	34	110	1944–1945
1946	23	44	101	26	53	119	1945–1946
1947	38	34	125	17	58	114	1946–1947
1948	19	71	99	26	70	83	1947–1948
1949	17	63	74	43	66	101	1948–1949
1950	21	28	111	42	50	100	1949–1950
1951	28	73	97	42	59	68	1950–1951
1952	23	50	108	38	71	82	1951–1952
1953	13	66	107	21	51	92	1952–1953
1954	41	75	53	65	45	82	1953–1954
1955	26	24	118	48	40	108	1954–1955
1956	36	49	80	44	50	105	1955–1956
1957	20	34	87	50	46	130	1956–1957
1958	49	40	78	61	53	95	1957–1958
1959	30	42	107	17	76	94	1958–1959
1960	46	16	94	53	64	94	1959–1960
1961	50	52	83	31	69	84	1960–1961
1962	24	76	87	43	59	82	1961–1962
1963	33	51	89	24	67	76	1962–1963
1964	26	35	88	42	91	121	1963–1964
1965	12	54	67	61	71	96	1964–1965
1966	34	32	81	77	52	74	1965–1966
1967	19	49	109	40	24	78	1966–1967
1968	15	69	90	29	50	130	1967–1968
1969	26	63	65	45	59	114	1968–1969
1970	19	51	112	32	53	115	1969–1970
1971	24	52	134	21	27	99	1970–1971
1972	61	38	107	40	43	78	1971–1972
1973	30	43	107	59	52	96	1972–1973
1974	18	59	87	58	44	86	1973–1974
1975	48	39	107	29	62	91	1974–1975
1976	39	45	102	53	37	88	1975–1976
1977	52	48	95	37	21	84	1976–1977
1978	31	49	94	35	27	120	1977–1978
1979	23	59	105	51	34	132	1978–1979
1980	46	34	105	38	43	95	1979–1980
1981	37	61	86	52	50	85	1980–1981
1982	27	46	108	66	18	83	1981–1982
1983	23	31	104	53	32	114	1982–1983

Продолжительность циркуляционных сезонов							
Год	Предвесень	Весна	Лето	Осень	Предзимье	Зима	
1984	39	24	113	41	30	107	1983–1984
1985	18	41	158	27	17	108	1984–1985
1986	18	55	101	40	42	95	1985–1986
1987	27	44	98	47	39	114	1986–1987
1988	23	58	118	30	26	107	1987–1988
1989	13	51	123	46	21	114	1988–1989
1990	16	52	107	31	77	108	1989–1990
1991	30	54	101	27	44	72	1990–1991
1992	15	16	142	27	25	131	1991–1992
1993	22	55	101	35	13	115	1992–1993
1994	17	35	134	23	22	165	1993–1994
1995	35	60	109	36	31	105	1994–1995
1996	37	22	119	29	35	103	1995–1996
1997	43	22	96	29	39	127	1996–1997
1998	38	25	145	31	31	118	1997–1998
1999	26	71	98	23	53	96	1998–1999
2000	22	38	123	29	42	105	1999–2000
2001	35	23	108	26	34	112	2000–2001
2002	21	46	73	45	27	152	2001–2002
2003	39	34	100	57	12	131	2002–2003
2004	42	36	114	26	43	143	2003–2004
2005	11	57	113	28	62	107	2004–2005
2006	20	55	105	34	48	103	2005–2006
2007	17	61	97	20	71	100	2006–2007
2008	35	44	100	22	73	101	2007–2008